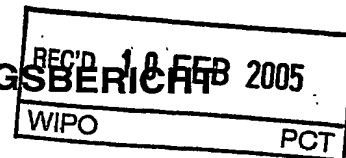


VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT (Artikel 36 und Regel 70 PCT)



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 2002P18404WO	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 03/04004	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 05.12.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 20.12.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H02K3/34		
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.



2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 7 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 6 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Bescheids
- II ☐ Priorität
- III ☒ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 14.05.2004	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 09.02.2005
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Sedlmeyer, R Tel. +49 89 2399-7370 

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

Beschreibung, Seiten

1, 5, 6 in der ursprünglich eingereichten Fassung
2, 3, 4, 4a eingegangen am 04.10.2004 mit Schreiben vom 29.09.2004

Ansprüche, Nr.

1-13 eingegangen am 04.10.2004 mit Schreiben vom 29.09.2004

Zeichnungen, Blätter

1 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 03/04004

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

III. Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit

1. Folgende Teile der Anmeldung wurden nicht daraufhin geprüft, ob die beanspruchte Erfindung als neu, auf erfinderischer Tätigkeit beruhend (nicht offensichtlich) und gewerblich anwendbar anzusehen ist:

☐ die gesamte internationale Anmeldung,

☒ Ansprüche Nr. 4,11

Begründung:

☐ Die gesamte internationale Anmeldung, bzw. die obengenannten Ansprüche Nr. beziehen sich auf den nachstehenden Gegenstand, für den keine internationale vorläufige Prüfung durchgeführt werden braucht (*genaue Angaben*):

☒ Die Beschreibung, die Ansprüche oder die Zeichnungen (*machen Sie bitte nachstehend genaue Angaben*) oder die obengenannten Ansprüche Nr. 4,11 sind so unklar, daß kein sinnvolles Gutachten erstellt werden konnte (*genaue Angaben*):

siehe Beiblatt

☐ Die Ansprüche bzw. die obengenannten Ansprüche Nr. sind so unzureichend durch die Beschreibung gestützt, daß kein sinnvolles Gutachten erstellt werden konnte.

☐ Für die obengenannten Ansprüche Nr. wurde kein internationaler Recherchenbericht erstellt.

2. Eine sinnvolle internationale vorläufige Prüfung kann nicht durchgeführt werden, weil das Protokoll der Nukleotid- und/oder Aminosäuresequenzen nicht dem in Anlage C der Verwaltungsvorschriften vorgeschriebenen Standard entspricht:

☐ Die schriftliche Form wurde nicht eingereicht bzw. entspricht nicht dem Standard.

☐ Die computerlesbare Form wurde nicht eingereicht bzw. entspricht nicht dem Standard.

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung
Neuheit (N)

Ja: Ansprüche 1-3,5-10,12,13

Nein: Ansprüche NONE

Erfinderische Tätigkeit (IS)

Ja: Ansprüche 1-3,5-10,12,13

Nein: Ansprüche NONE

Gewerbliche Anwendbarkeit (IA)

Ja: Ansprüche: 1-3,5-10,12,13

Nein: Ansprüche: NONE

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

Zu Punkt III

Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit

- 1 Ansprüche 4 und 11: Die abhängigen Ansprüche 4 und 11 beanspruchen, dass durch die durch Extrusion aufgebrachte **Isolation (2)** **zumindest teilweise die Zwischenräume zwischen den mehreren Filamenten** gefüllt werden. Die unabhängigen Ansprüchen 1 bzw. 9 nennen als kennzeichnendes Merkmal der Erfindung aber, dass ein von der **Isolation (2)** **abweichendes Material als Füllung (3) zwischen** die Filamente eingebracht ist. Ansprüche 4 und 11 stehen damit im Widerspruch zu den unabhängigen Ansprüchen auf die sie sich beziehen und sind deshalb nicht klar (Art.6, PCT).
- 2 Auch Zeilen 29 - 34 auf Seite 4 der Beschreibung führen deshalb zu Widersprüchen und sind unklar.
- 3 Aufgrund dieser Unklarheiten wird hier keine Meinung zu den Ansprüchen 4 und 11 abgegeben.
- 4 Anmerkung (betrifft nur die regionale Phase der Anmeldung vor dem EPA): Für den Eintritt der Anmeldung in die regionale Phase vor dem EPA wird vorgeschlagen, Ansprüche 4, 11 sowie Zeilen 29 - 34 auf Seite 4 der Beschreibung zu streichen.

Zu Punkt V

Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

- 1 Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1: WO-A-0060721

D2: US-A-2570786

- 2 **Unabhängiger Anspruch 1:**

- 2.1 Das Dokument D1 wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand des Anspruchs 1 angesehen. Es offenbart (die Verweise in Klammern sowie die Referenzzeichen beziehen sich auf D1):

Dokument D1 zeigt (siehe Seite 8, Zeile 27 - Seite 9, Zeile 15 und Fig. 2): einen Litzenleiter (32) mit Filamenten (31), der von einer äußeren extrudierten Isolation (36) umgeben ist. Mehrere solche isolierte Litzenleiter (32) bilden Teilleiter (30,30A,30B) für die Wicklung einer elektrischen Maschine. (siehe D1, Seite 13, Zeile 7 - 23 und Fig.4). Als Litzenleiter werden bereits **vorisolierte** Filamente bzw. nachträglich mit Harz **imprägnierte** Filamente verwendet (siehe Seite 15, Zeile 21 - 26).

Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich daher von dem bekannten Litzenleiter dadurch, daß eine **elastische, extrudierte Füllung** aus einem von der **äußeren Isolation abweichenden Material zwischen die Filamente** eingebracht ist.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist somit neu (Artikel 33(2) PCT).

- 2.2 Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, daß die Wärmeabfuhr zwischen den Litzenleitern verbessert werden soll und ein Potentialausgleich zwischen den einzelnen Filamenten des Litzenleiters geschaffen werden soll.

Die in Anspruch 1 der vorliegenden Anmeldung für diese Aufgabe vorgeschlagene Lösung beruht aus den folgenden Gründen auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT):

Dokument D2 offenbart (die Verweise in Klammern sowie die Referenzzeichen beziehen sich auf D2): einzelne Litzenleiter (10) die mit einer extrudierten Isolation versehen sind (15) und von einer zusätzlichen äußeren Isolation (16) umgeben sind (Siehe Fig.2,3). Es handelt sich hierbei jedoch um das gleiche Isolationsmaterial. D2 gibt dem Fachmann daher keinen Hinweis, dass anstelle der Isolation (10) der Litzenleiter ein von der äußeren Isolation abweichendes Füllmaterial verwendet werden kann, um die Wärmabfuhr zu verbessern bzw. einen Potentialausgleich zwischen den einzelnen Litzenleitern zu schaffen.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist somit erfinderisch (Artikel 33(3) PCT).

3 Unabhängiger Anspruch 9:

- 3.1 Anspruch 9 offenbart ein Verfahren zu Herstellung von elektrischen Leitern gemäss Anspruch 1. **Anspruch 9 ist daher aus den unter 2.1 und 2.2 oben genannten Gründen ebenfalls neu und erfinderisch (Art.33(2),(3) PCT).**

4 Abhängige Ansprüche:

- 4.1 Die Ansprüche 2,3,5-8 sind vom Anspruch 1 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.
- 4.2 Die Ansprüche 10,12,13 sind vom Anspruch 9 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

5 Gewerbliche Anwendbarkeit:

Die Ansprüche 1-3,5-10,12,13 sind gewerblich anwendbar und erfüllen Art.33(4) PCT.

wird mit einem geeigneten Imprägniermittel mittels Tauch- oder VPI-Verfahren imprägniert.

Bei Hochspannungs-Wicklungen wird bei elektrischen Maschinen die Teilleiterisolierung, d. h. die Isolierung zwischen Teil-
5 leitern und zwischen Windungen, und die Hauptisolierung, d. h. die Isolierung gegen Erde und zwischen den Strängen im Nut- und Stirnseitenbereich, der Wicklung in der Regel aus Feinglimmerbändern mit Glasgewebe- und/oder Folienträgern
10 hergestellt. Als äußere Lage wird im Nutbereich ein leitfähiger Außenglimmschutz und gegebenenfalls ein Endenglimmschutz zur Potentialsteuerung eingesetzt. Im Wickelkopf wird ein Deckband mit glatter, verschmutzungsunempfindlicher Oberfläche verwendet. Die Dicke der Hauptisolierung ist sowohl der
15 Nennspannung der Maschine als auch den Betriebs- und Fertigungsbedingungen angepasst.

Bei Niederspannungs-Formspulenwicklungen besteht die Teilleiterisolierung beispielsweise aus organischen Lacken und abhängig von den Anforderungen aus einer zusätzlichen Umspinnung mit Folien oder Glasfilamenten. Die Hauptisolierung im
20 Nutbereich wird beispielsweise mit Mehrschicht-Flächenisolistoffen aus aromatischem Polyamidpapier und Folien und/oder Micafolium (Glimmer-Flächenstoff) realisiert. Die
25 Phasenisolierung wird durch Luftstrecken im Wickelkopf oder durch Isolierstoffe im Nutbereich gebildet.

Die Isolierung der verschiedenen Wicklungen ist sehr zeit- und kostenintensiv.

30

Gattungsgemäße Wicklungen für elektrische Maschinen sind aus der Druckschrift WO 00/60721 bekannt. Für den Litzenleiter werden vorisolierte Filamente verwendet. Alternativ können die Filamente des Litzenleiters auch mit einem Harz nachträglich
35 imprägniert werden. Um die Litze wird eine Teilleiterisolierung durch Extrusion aufgebracht. Am Außenumfang wird

der Teilleiter schließlich mit einem Entladungsschutz umgeben.

5 Aus den Druckschriften US 2 570 786 und EP 0 951 132 A2 sind ebenfalls Hochspannungswicklungen für elektrische Maschinen bekannt, die durch Extrusion isoliert sind. Aus den weiteren Druckschriften US 2002/0053461 A1 und US 5 650 031 ist bekannt, mehrschichtige Isolierungen für Wicklungen durch Ko-
10 Extrusion aufzubringen.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht somit darin, eine einfach herzustellende Isolierung für Wicklungen von elektrischen Maschinen bereitzustellen.

15 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch einen Litzenleiter zur Bildung eines elektrischen Leiters, insbesondere eines Teilleiters, für eine Wicklung einer elektrischen Maschine mit einer Anordnung von mehreren, untereinander im Wesentlichen parallelen und/oder verdrehten Filamenten und einer Isolation, die die Anordnung von Filamenten an ihrem Außenumfang umgibt, wobei die Isolation durch Extrusion um die
20 Anordnung der Filamente aufgebracht ist und wobei eine elastische, extrudierte Füllung aus einem von der Isolation abweichenden Material zwischen die Filamente eingebracht ist.

25 Ferner ist erfindungsgemäß vorgesehen ein Verfahren zur Herstellung von elektrischen Leitern, insbesondere von Teilleitern für eine Wicklung einer elektrischen Maschine durch Anordnen mehrerer Filamente im Wesentlichen parallel und/oder
30 verdreht zueinander unter Bildung eines Litzenleiters und Isolieren des Litzenleiters an dessen Außenumfang, wobei das Isolieren durch Extrusion erfolgt und wobei der Hohlraum zwischen den Filamenten mit einer elastischen, extrudierten Füllung aus einem von der Isolation abweichenden Material gefüllt wird.
35

In vorteilhafter Weise ergibt sich aus der extrudierten Umhüllung eine höhere Formstabilität des Litzenleiters. Darüber hinaus kann durch die Extrusion eine sehr dichte Isolierung für spezielle Einsatzzwecke von Wicklungen, z. B. in nassen Umgebungen oder unter Wasser, ermöglicht werden.

Mittels Extrusion können auf beliebig geformte Litzenleiter Kunststoffisolierungen aufgebracht werden. Sehr vorteilhaft ist dies auch für Teilleiter mit rechteckförmigem Querschnitt. Somit kann der aufwändige Isolierungsprozess für die Teilleiter deutlich einfacher gestaltet werden.

Es ist ferner möglich, beim Aufbringen der Isolierschicht durch Extrusion unterschiedliche Wandstärken der Isolierung herzustellen. Dadurch können beispielsweise Teilleiter hergestellt werden, deren Isolation zumindest an Teilen des Umfangs die Anforderung an eine Hauptisolation erfüllt. Durch die Kombination der Teilleiterisolierung und der Hauptisolierung kann der Herstellungsprozess für elektrische Maschinen weiter vereinfacht werden.

Durch die Extrusion kann nicht nur eine Kunststoffisolierschicht am Außenumfang eines Litzenleiters aufgebracht werden, sondern es können auch die Hohlräume innerhalb des Litzenleiters mit einem wärmeleitfähigen elastischen Extrusionswerkstoff gefüllt werden. So kann ein verbesserter Wärmetransfer zwischen den Einzelleitern der Litze erzielt werden.

Um die Stabilität der Litze in einem gewissen Rahmen zu beeinflussen, kann das durch Extrusion aufgebrachte Isoliermaterial zumindest auch teilweise in die Zwischenräume zwischen den Litzen eingepresst werden. In diesem Fall entspricht das Füllmaterial innerhalb der Litze dem Material für die Außenisolierung.

Auch dem Isoliermaterial für die Außenisolierung der Litze können Substanzen zur Steigerung der Wärmeleitfähigkeit hin-

4a

zugefügt werden. Dadurch kann die Verlustwärme besser aus den Leitern beispielsweise in das Blechpaket oder die Umgebungsluft abgeführt werden.

- 5 Die vorliegende Erfindung wird nun anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert, in denen zeigen:

FIG 1 einen Querschnitt durch einen erfindungsgemäß isolierten Teilleiter;

10

FIG 2 einen vergrößerten Ausschnitt des Innenbereichs des Teilleiters gemäß FIG 1; und

15

FIG 3 eine Querschnitt durch einen Teilleiter gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Die nachfolgenden Ausführungsbeispiele stellen bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung dar.

- 20 In FIG 1 ist der Querschnitt durch einen Teilleiter aus Litze dargestellt. Der Leiterbereich besteht aus einer Vielzahl von Filamenten 1 und ist zu einer rechteckförmigen Gestalt ge-

Patentansprüche

1. Litzenleiter zur Bildung eines elektrischen Leiters, insbesondere eines Teilleiters, für eine Wicklung einer elektrischen Maschine mit
 - einer Anordnung von mehreren, untereinander parallelen und/oder verdrehten Filamenten (1) und
 - einer Isolation (2), die die Anordnung von Filamenten (1) an ihrem Außenumfang umgibt, und die durch Extrusion um die Anordnung der Filamente (1) aufgebracht ist, dadurch gekennzeichnet, dass eine elastische, extrudierte Füllung (3) aus einem von der Isolation (2) abweichenden Material zwischen die Filamente (1) eingebracht ist.
2. Litzenleiter nach Anspruch 1, der rechteckförmig ausgestaltet ist.
3. Litzenleiter nach Anspruch 1 oder 2, wobei die elastische, extrudierte Füllung (3) eine vorgegebene elektrische Leitfähigkeit besitzt.
4. Litzenleiter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die durch Extrusion aufgebrachte Isolation (2) zumindest teilweise Zwischenräume zwischen den mehreren Filamenten (1) füllt.
5. Litzenleiter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei in die Isolation (2) und/oder die Füllung (3) mindestens eine Substanz zur Steigerung der Wärmeleitfähigkeit eingebracht ist.
6. Litzenleiter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei eine äußere coextrudierte leitfähige Schicht einen Außenglimmschutz darstellt, so dass auf einen Endenglimmschutz verzichtet werden kann.

7. Wicklung für eine elektrische Maschine, die für eine vorgegebene maximale Betriebsspannung ausgelegt ist, mit mehreren Litzenleitern nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Isolation (2) die Anforderungen an eine Teilleiterisolation erfüllt.

8. Wicklung nach Anspruch 7, wobei die Isolation (2) zumindest an Teilen des Außenumfangs um die Anordnung von Filamenten (1) die Anforderungen an eine Hauptisolation erfüllt.

9. Verfahren zur Herstellung von elektrischen Leitern, insbesondere von Teilleitern für eine Wicklung einer elektrischen Maschine durch

- Anordnen mehrerer Filamente (1) parallel zueinander und/oder verdreht unter Bildung eines Litzenleiters und
- Isolieren des Litzenleiters an dessen Außenumfang durch Extrusion,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s der Hohlraum zwischen den Filamenten (1) mit einer elastischen, extrudierten Füllung aus einem von der Isolation (2) abweichenden Material gefüllt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei der Litzenleiter im Querschnitt rechteckförmig gestaltet wird.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, wobei bei der Extrusion die Zwischenräume zwischen den Filamenten (1) teilweise mit der aufzubringenden Isolation gefüllt werden.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei in die Isolation (2) und/oder die Füllung (3) mindestens eine Substanz zur Steigerung der Wärmeleitfähigkeit eingebracht wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, wobei durch Coextrusion eine äußere leitfähige Schicht als Außenglimmschutz hergestellt wird, so dass auf einen Endenglimmschutz verzichtet werden kann.